

T S1/5/1

1/5/1

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI

(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

014278833 **Image available**

WPI Acc No: 2002-099534/200214

XRPX Acc No: N02-073523

Cooling system for linear motor of semiconductor exposure system, has coil covered by inner and outer jackets through which different types of coolants are passed

Patent Assignee: CANON KK (CANO)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 2001025227	A	20010126	JP 99194074	A	19990708	200214 B

Priority Applications (No Type Date): JP 99194074 A 19990708

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 2001025227	A		6 H02K-041/02	

Abstract (Basic): JP 2001025227 A

NOVELTY - The coil of the motor is covered by a double structured jacket comprising inner jackets (4,4') and outer jackets (9,9'). Coolants of two different types are passed through inner and outer jackets correspondingly.

DETAILED DESCRIPTION - INDEPENDENT CLAIMS are also included for the following:

(a) Exposure system;

(b) Stage apparatus

USE - For precise positioning of specimen in semiconductor exposure system.

ADVANTAGE - Speed of motor is improved, as large electric power is passed through coil as it is cooled efficiently by the coolants. Degradation of apparatus using the linear motor, is prevented as the motor is efficiently cooled.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows top elevation of linear motor.

Inner jackets (4,4')

Outer jackets (9,9')

pp; 6 DwgNo 1/7

Title Terms: COOLING; SYSTEM; LINEAR; MOTOR; SEMICONDUCTOR; EXPOSE; SYSTEM; COIL; COVER; INNER; OUTER; JACKET; THROUGH; TYPE; COOLANT; PASS

Derwent Class: P56; P84; U11; V06

International Patent Class (Main): H02K-041/02

International Patent Class (Additional): B23Q-005/28; G03F-007/20;

H01L-021/027; H01L-021/68; H02K-003/24; H02K-009/00

File Segment: EPI; EngPI

?

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-25227

(P2001-25227A)

(43) 公開日 平成13年1月26日 (2001.1.26)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 2 K 41/02		H 0 2 K 41/02	Z 5 F 0 3 1
B 2 3 Q 5/28		B 2 3 Q 5/28	B 5 F 0 4 6
G 0 3 F 7/20	5 2 1	G 0 3 F 7/20	5 2 1 5 H 6 0 3
H 0 1 L 21/027		H 0 1 L 21/68	K 5 H 6 0 9
21/68		H 0 2 K 3/24	C 5 H 6 4 1

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-194074

(22) 出願日 平成11年7月8日 (1999.7.8)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 松木 敏雄

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(72) 発明者 鎌田 重人

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(74) 代理人 100086287

弁理士 伊東 哲也 (外1名)

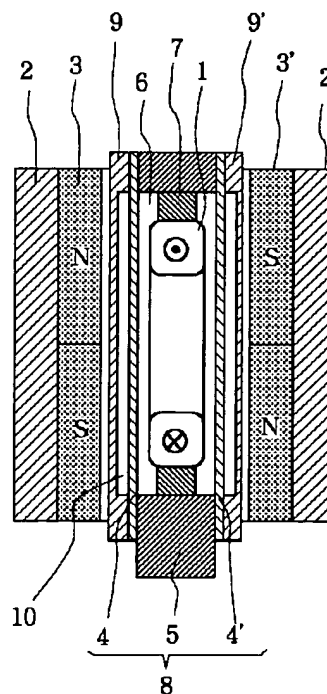
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 リニアモータ並びにこれを有するステージ装置および露光装置

(57) 【要約】

【課題】 リニアモータコイル表面の保護膜にダメージを与えることなく、コイルを効率良く冷却し、このリニアモータを用いた装置の性能向上を図る。

【解決手段】 コイルと該コイルを覆い内部空間に冷媒が供給されるジャケットを有するリニアモータにおいて、該ジャケットを内側ジャケットと外側ジャケットからなる二重ジャケット構造とし、コイルの内側ジャケットと外側ジャケットに性質の異なる二種類の冷媒を流す。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 コイルと該コイルを覆い内部空間に冷媒が供給されるジャケットを有するリニアモータにおいて、該ジャケットを内側ジャケットと外側ジャケットとからなる二重ジャケット構造とし、コイルの内側ジャケットと外側ジャケットに性質の異なる二種類の冷媒を流すことを特徴とするリニアモータ。

【請求項2】 前記内側ジャケットに供給する冷媒が不活性冷媒であることを特徴とする請求項1記載のリニアモータ。

【請求項3】 前記二重ジャケットは、前記コイルを固定するためのフレームと該フレームを挟んで該リニアモータの駆動方向に対し両側面に各々二枚のシートを重ねて接合して形成されたものである請求項1または2記載のリニアモータ。

【請求項4】 前記二重ジャケットは、非磁性体材料であって電気的高抵抗材または絶縁体材料からなることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載のリニアモータ。

【請求項5】 前記二重ジャケットを挟んで前記コイルに対向する磁石が取り付けられたヨークが設けられていることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載のリニアモータ。

【請求項6】 請求項1～5のいずれかに記載のリニアモータを駆動機構として有することを特徴とするステージ装置。

【請求項7】 請求項6記載のステージ装置で基板を搭載し該基板に露光を行う手段を有することを特徴とする露光装置。

【請求項8】 請求項7記載の露光装置を用いてデバイスを製造することを特徴とするデバイス製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば半導体露光装置や高精度加工機など精密な位置決めを行うための装置などに好適に使用されるリニアモータに関するものである。

【0002】

【従来の技術】半導体露光装置や高精度加工機などで使用されるナノメートルオーダーの位置決め装置では、駆動源であるリニアモータからの発熱が位置決めに悪影響を及ぼす。発熱による構造体の熱変形あるいは空気温度の上昇による位置計測のレーザ干渉計の計測誤差などの要因によって、リニアモータの搭載された装置の位置決め精度が悪化する。例えば、1℃の温度変化であっても100mmの低熱膨張材（熱膨張係数 1×10^{-6} ）は100nmだけ変形するし、また、光干渉式測長計の光路における空気温度の変化が1℃以下であっても測定値に100nmの誤差が生じ得る。従って、これらの温度変化の防止策としてリニアモータの冷却、特にリニアモータから発生する熱の回収が必要となっている。

タから発生する熱の回収が必要となっている。

【0003】一方、装置の高性能化に伴い、リニアモータの高出力化が要求されており、そのためにコイルに流れる電流を増やすと発熱量も大きく増大する。よってさらなる冷却能力の増強が必要とされる。また、コイル温度の上昇によるコイル抵抗の増加やコイル線の破損を防ぐためにも、コイルの冷却能力を高めることは重要である。

【0004】図4は冷却手段を備えた従来のリニアモータの構成を示す図である。同図のリニアモータは、コイル1とその両側のヨーク2に固定された永久磁石3、3'により構成され、コイル1は肉薄のシート4、4'およびフレーム5で構成されたジャケット8で覆われている。コイル1は固定具7によってフレーム5に固定されている。ここでジャケット8の内部空間6に冷媒を流すことにより、コイルからの発生熱を回収している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記従来例において、冷媒の流量を一定にしてコイルの冷却能力を上げるためには、冷媒に熱の吸収効率の高いものを使うと有効であるが、反面冷媒は高圧電流の流れているコイルに直接に接しているため、活性化した冷媒であると、コイル表面の保護膜が破損し電気的な絶縁破壊が起こりリニアモータの機能を失う恐れがある。これを防ぐため化学的に不活性な冷媒をコイル冷却に用いているが、一般的に不活性冷媒は熱の吸収効率が悪く、リニアモータの出力をさらに上げるために大電力を流すと、冷却能力が不足する可能性があった。

【0006】本発明は、上記課題を解決するためのもので、リニアモータコイル表面の保護膜にダメージを与えることなくコイルからの発熱を効率良く除去することで位置決め精度に及ぼす影響、構造体の熱変形、レーザ干渉計の計測誤差等をなくし、このリニアモータを使用した優れたステージ装置や露光装置、デバイス製造方法などを提供することを目的とする。

【0007】

【問題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明では、コイルと該コイルを覆い内部空間に冷媒が供給されるジャケットを有するリニアモータにおいて、該ジャケットを内側と外側との二重構造とし、コイルの内側ジャケットと外側ジャケットに性質の異なる二種類の冷媒を流すことを特徴とする。このような二重ジャケットは、例えばコイルと該コイルを覆い内部空間に冷媒が供給されるジャケットを有する従来のリニアモータに対し、該ジャケットの外側に冷媒が供給される外側ジャケットを付加することにより得られる。内側ジャケットには、コイル表面の保護膜を破損させないよう不活性冷媒を流す。外側ジャケットには、活性、不活性にかかわらず冷却効率の良い冷媒を流す。

【0008】本発明のステージ装置は、上記構成のリニ

アモータを駆動機構として有することを特徴とするものであり、本発明の露光装置は上記ステージ装置で基板を搭載して、該基板に露光を行う手段を有することを特徴とするものである。また本発明のデバイス製造方法は上記露光装置を用いてデバイスを製造することを特徴とするものである。

【0009】

【作用】本発明によれば、コイル内側ジャケットに不活性冷媒を使用して、コイル表面の絶縁層にダメージを与えることを防止している。また、コイル内側ジャケットに一般的に冷却能力の劣る不活性冷媒を使用したことによる冷却能力の不足を、二重ジャケットの外側ジャケットに冷却効率の良い冷媒を流すことにより、補うことができる。よって、本発明によれば、コイル表面の絶縁層にダメージを与えることなくリニアモータコイルからの発熱を吸収し、精度に及ぼす影響、構造体の熱変形、レーザ干渉計の計測誤差等をなくし、このリニアモータを使用した優れたステージ装置や露光装置、デバイス製造方法などを提供することができる。

【0010】

【実施例】（実施例1）図1は本発明の一実施例に係る単相リニアモータの構成を表す図である。図2は図1のリニアモータの内部構造を説明する分解図、図3は図1のリニアモータの斜視図である。

【0011】図1において、1は駆動用の電流が流れるコイル、2は磁気回路を構成する2つのヨーク、3は各ヨーク2に固定され異なる磁気同士が互に対向して配置された永久磁石である。4、4'はコイル1を挟んで配されたシート、5は2枚のシート4、4'同士を支持するフレームであり、該シート4、4'とフレーム5によって、コイル1を内包する内側ジャケットを構成している。6は該内側ジャケットの内部空間であり、7はコイル1をフレーム5に固定している固定具である。9、9'は本実施例の特徴部材である二重ジャケットの外側ジャケットを構成する部材であり、10は該外側ジャケットの内部空間である。シート4、4'および9、9'とフレーム5との接合は接着剤やボルトなどで固定されている。シート4、4'、フレーム5、シート9、9'の材質は非磁性体材料であり、また電気的高抵抗材または絶縁体材料、例えば高分子樹脂材料またはセラミック材料が好ましい。

【0012】図2および図3において、20はコイル1のリード線（2本）、21はリード線20をジャケット内部から外部へ引出すための小孔である。この小孔21から冷媒が漏れ出さないように、リード線を引き出した後に接着剤等で小孔が気密に封止されている。22および23は内側ジャケットに接続された冷媒の供給管および回収管である。冷媒は供給管22から供給されて内側ジャケット内を流れコイルの発生熱を受け取り、回収管23から回収される。コイル1の導線自体が直接冷媒に

触れないようコイル表面には保護膜が形成されているが、保護膜にダメージを与えないために、冷媒は液体または気体であっても不活性冷媒を供給する。24および25は外側ジャケットに接続された冷媒の供給管および回収管である。冷媒は供給管24から供給されて外側ジャケット内を流れ、内側ジャケットを流れている冷媒から、シート4、4'を介してコイルの発熱を受け取り、回収管25から回収される。外側ジャケットに供給する冷媒は、液体または気体であってもよい。また不活性冷媒である必要はないが、熱の吸収効率の高いものが好ましい。

【0013】上記構成において、固定磁界を発生している永久磁石3、3'の間の空間に位置するコイル1に電流を流すとローレンツ力が働き、コイル1と永久磁石3、3'は図1の紙面内上下方向に相対的に運動する。例えば、同図の上側半分においては、磁界は紙面の左から右方向へ、電流が紙面の奥から手前方向に流れると、電流の大きさに応じた力がコイル1には紙面の上方へ永久磁石3、3'には下方へ働き、それぞれが相対的に移動する。このようにコイルに所定の電流を流すことにより、ヨーク（すなわち永久磁石3、3'）およびコイルがそれぞれ固定されている構造物を駆動するものである。なお、本実施例ではコイル1がフレーム5に固定されており、コイル側が固定子、永久磁石が保持されたヨーク側が可動子となったいわゆるムービングマグネット型のリニアモータとなっているが、固定子と可動子が逆であってもよい。また、図1ではコイル1は固定具7によってフレーム5に固定しているが、シート4、4'に固定するようにしてもよい。

【0014】（実施例2）図5は実施例1で説明したリニアモータを用いたウエハステージを有する露光装置の一例を示す。同図において、51はあおり機構を有するウエハステージ天板（あおりステージ）であり、上面に半導体ウエハ53を搭載している。あおりステージ51の上方には、光源や照明光学系を有する照明系57、ウエハに転写すべきパターンを備えたレチクル58、該レチクル58のパターンを所定の倍率で縮小投影する縮小投影光学系59が設けられている。

【0015】ウエハステージの構成について説明する。54はあおりステージ51を水平方向のみ規制するガイドであり、例えば静圧軸受を用いることによって、Z方向、傾斜方向およびZ軸回転方向の運動を許容している。56はベースである。55は上記説明した実施例1の構成を備えたリニアモータであり、3個のリニアモータ（残りの1個は図示せず）の駆動によって、ステージ51の重力方向であるZ方向の位置あるいは傾きをベース56に対して調節することができる。また、ステージ51のZ方向の位置および傾きを計測することにより、ウエハステージとしてのZ方向の位置および傾きを制御できる。

【0016】本実施例によれば、リニアモータの冷却効率が上がり、コイルから発生する熱のほぼ全量を回収しているため、リニアモータ25a、25bからの発熱がステージ51に伝わって温度上昇させたり、雰囲気温度を上昇させることがないため、ウエハステージの位置決め精度を飛躍的に向上させることができ、ひいては従来以上に高精度な露光転写が可能となる。

【0017】(実施例3) 図6は上記露光装置を使用した半導体デバイス(ICやLSI等の半導体チップ、あるいは液晶パネルやCCD等)の生産フローを示す。ステップ1(回路設計)では半導体デバイスの回路設計を行う。ステップ2(マスク製作)では設計した回路パターンを形成したマスクを製作する。ステップ3(ウエハ製造)ではシリコン等の材料を用いてウエハを製造する。ステップ4(ウエハプロセス)は前工程と呼ばれ、上記用意したマスクとウエハを用いて、リソグラフィ技術によってウエハ上に実際の回路を形成する。ステップ5(組み立て)は後工程と呼ばれ、ステップ4によって作製されたウエハを用いて半導体チップ化する工程であり、アッセンブリ工程(ダイシング、ボンディング)、パッケージング工程(チップ封入)等の工程を含む。ステップ6(検査)ではステップ5で作製された半導体デバイスの動作確認テスト、耐久性テスト等の検査を行う。こうした工程を経て半導体デバイスが完成し、これが出荷(ステップ7)される。

【0018】図7は上記ウエハプロセスの詳細なフローを示す。ステップ11(酸化)ではウエハの表面を酸化させる。ステップ12(CVO)ではウエハ表面に絶縁膜を形成する。ステップ13(電極形成)ではウエハに電極を蒸着によって形成する。ステップ14(イオン打ち込み)ではウエハにイオンを打ち込む。ステップ15(レジスト処理)ではウエハに感光剤を塗布する。ステップ16(露光)では上記説明した露光装置によってマスク回路パターンをウエハに焼付露光する。ステップ17(現像)では露光したウエハを現像する。ステップ18(エッチング)では現像したレジスト像以外の部分を削り取る。ステップ19(レジスト剥離)ではエッチン

グが済んで不要となったレジストを取り除く。これらのステップを繰り返すことによって、ウエハ上に多重に回路パターンが形成される。

【0019】

【発明の効果】本発明によれば、コイルのジャケットを二重ジャケット構造にしてコイル内側ジャケットに不活性冷媒を流すことでコイル表面の保護膜にダメージを与えることなく一次冷却を行い、一般的に熱の吸収効率の悪い不活性冷媒を流した一次冷却で完全に除去できなかった熱を外側ジャケットで二次冷却することにより、総合的に冷却効率を上げることができるようになった。その結果コイルに、より大電力を流すことが可能となり、リニアモータの推力向上によるステージ装置の高速化が実現できた。またコイルからの発熱を少なくすることができたので、ステージ装置の熱による構造体の熱変形、レーザー干渉計の計測誤差を少なくすることができステージ装置の精度向上ができた。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施例1に係るリニアモータを説明する上面図である。

【図2】 図1のリニアモータのジャケット構成を示す分解図である。

【図3】 図1のリニアモータの外観を表す斜視図である。

【図4】 従来例のリニアモータを説明する上面図である。

【図5】 本発明の実施例2に係るステージを有する露光装置の構成図である。

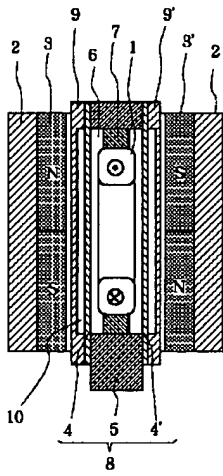
【図6】 本発明の実施例3に係る半導体デバイスの製造フローを示す図である。

【図7】 図6のウエハプロセスの詳細なフローを示す図である。

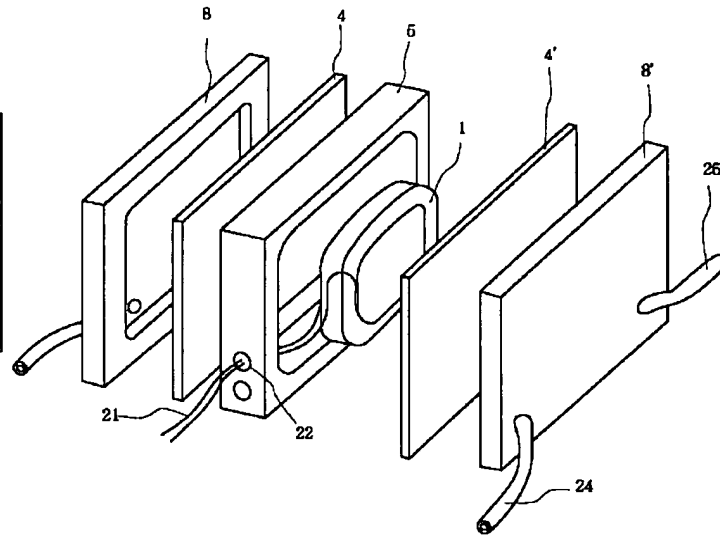
【符号の説明】

1:コイル、2:ヨーク、3、3':永久磁石、4、4':内側ジャケットシート、5:フレーム、7:固定具、9、9':外側ジャケットシート。

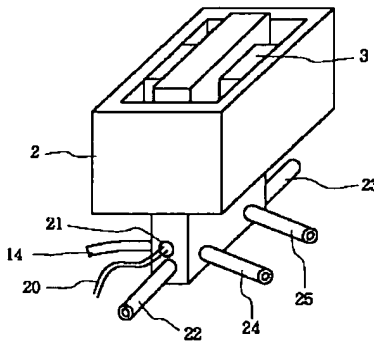
【図1】



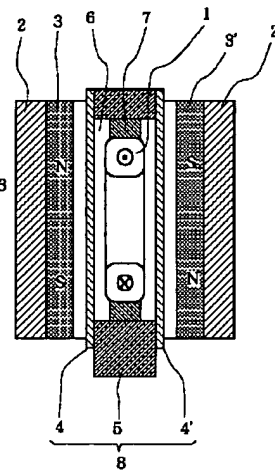
【図2】



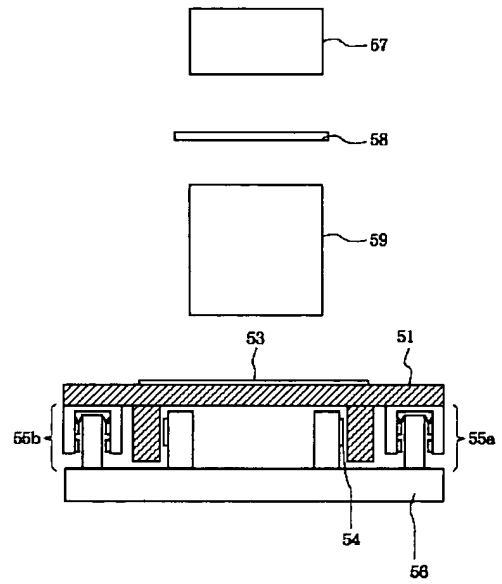
【図3】



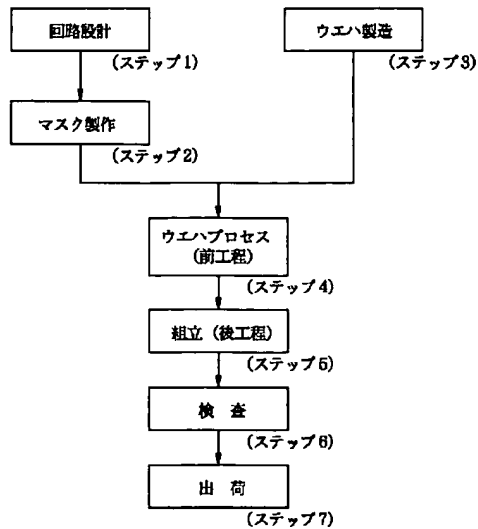
【図4】



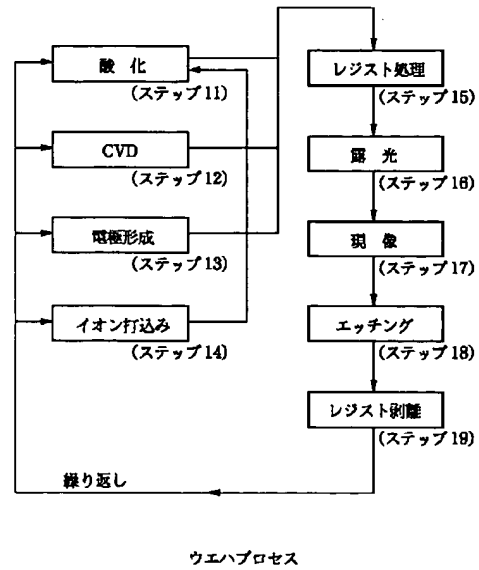
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷H02K 3/24
9/00

識別記号

FI

H02K 9/00
H01L 21/30

ターコード (参考)

Z
503A

Fターム(参考) 5F031 CA02 CA05 FA01 FA02 FA07
 GA64 HA38 HA53 JA01 KA06
 KA07 LA08 MA27 PA11 PA30
 5F046 CC01
 5H603 AA12 AA13 BB01 BB09 BB15
 CA01 CA02 CA05 CB01 CC19
 5H609 BB08 PP02 PP05 PP08 QQ07
 RR32 RR74
 5H641 BB06 BB18 BB19 GG02 GG03
 GG05 GG07 GG11 GG12 GG15
 HH02 HH03 HH05 JB02 JB05